

## FELSZÍNI FORMAKINCSTÉS RECENS TÖRMELÉKKÉPZŐDÉS RIOLITTUFA FELSZÍNEN

Dobos Anna

Eszterházy Károly Főiskola, Környezettudományi Tanszék

### **Abstract: Landforms and recent deposition on a rhyolite tuff surface**

The study area, the Hegyes-kő hill is situated 10 kilometers far away from Eger, in the northeastern part of Demjén, in North Hungary. This territory was declared as *Local Nature Conservation Area* as a cultural heritage in 1979 and after that it got the protected status as *Nature Monument* because of its cultural, geological and geomorphological landscape values in 2011. Our research aim was to investigate its geomorphological levels and landforms developed from the boundary of Pliocene and Pleistocene period and to analyse accumulated sediments.

After field works, we have made geomorphological map in scale 1:10 000 and we have analysed the grain-size composition, materials, and origins of sediments accumulated at the top of the hill.

The Hegyes-kő hill is built up with Miocene Gyulakeszi Rhyolite Tuff Formation: non-welded rhyolite tuff layers. We have mapped Quaternary periglacial landforms, erosional landforms, mass movements and microlandforms in this territory. We could survey the grain-size composition of sediments and we could find gravels originated from the Bükk Mts. here. These sediments could show such a materials which was accumulated at the boundary of Pliocene and Pleistocene period (P/Q) or these sediments were redeposited from the higher surfaces here.

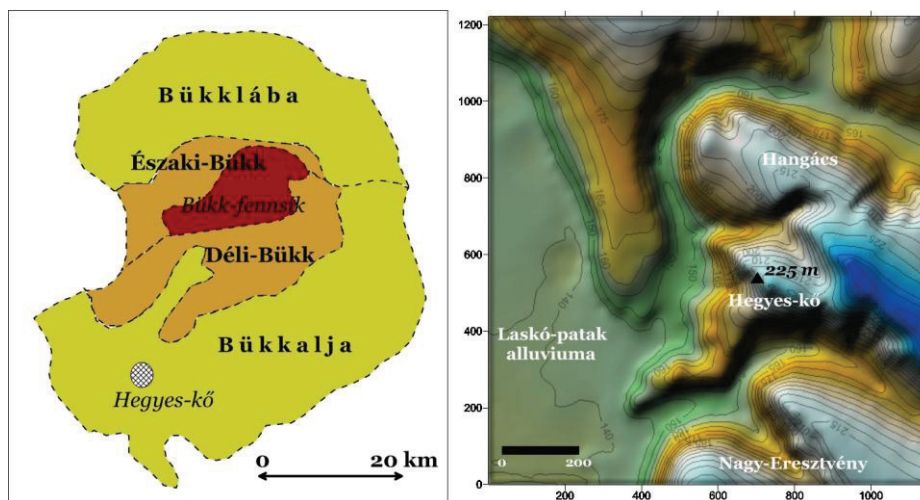
### **Bevezetés, célkitűzés**

Kutatási mintaterületünk, a demjéni Hegyes-kő, az Északi-középhegységben (nagyfaj), a Bükk hegység (középfaj) Egri-Bükkalja kistáján helyezkedik el. A Hegyes-kő esetében az elmúlt években számos geológiai és geomorfológiai egyedi tájértéket sikerült kimutatnunk (GYŐRI 2009, GYŐRI – DOBOS 2010; DOBOS 2012), s feltáró munkánk során kérdésként merült fel a mintaterület kialakulásának mechanizmusa és kora (DOBOS 2012), illetve az itt keletkezett mikroformák és törmelékek megjelenése. A Hegyes-kő tetőszintjét valaha a Laskó-patak mellékvölgyének patakja érintette (PINCZÉS 1955, 1957a, HEVESI 1980, DOBOS 2002), mely a harmadidőszak és negyedidőszak határán jelentősebb üledékösszletet hagyhatott hátra a területen. Mivel a mintaterület egy keskeny gerinc mentén húzódik, folyamatos üledék lepusztulás érintette a terüle-

tet a negyedidőszakban (1,8 millió év – napjainkig). Napjainkban jelentősebb törmelékanyag nem látható a sziklaformák előterében, de a magasabb tetőszintekben, ahol vastagabb rétegben és növényzeti borítottság alatt jelenik meg a törmelékanyag, előfordulhat olyan szedimentológiai bizonyíték, mely a korábbi hordalékanyag lerakódását jelezheti. Tanulmányunk fő célkitűzése a Hegyes-kő geomorfológiai szintjeinek megismerése, térképezése, a törmelékanyag szedimentológiai vizsgálata és a formák kialakulásának elemzése volt.

### A kutatási mintaterület topográfiai helyzete, geológiai felépítése

A demjéni Hegyes-kő az Egri-Bükkalja kettős, tagolt heglábfelszínén (MAROSI – SOMOGYI 1990, DÖVÉNYI 2010, 1. ábra), Egertől 10 km-re, délnyugati irányban helyezkedik el. A Hegyes-kő 225 m magas fiatal heglábfelszíni maradványa 85 m-es relatív magassággal emelkedik ki a Laskó-patak alluviumából. Jelentőségét az adja, hogy 1979-ben *helyi jelentőségű természetvédelmi területté* nyilvánították, majd kultúrtörténeti, geológiai és geomorfológiai értékei alapján 2011-ben megkapta a *természeti emlék* védettségi kategóriáját.



1. ábra: A demjéni Hegyes-kő topográfiai helyzete

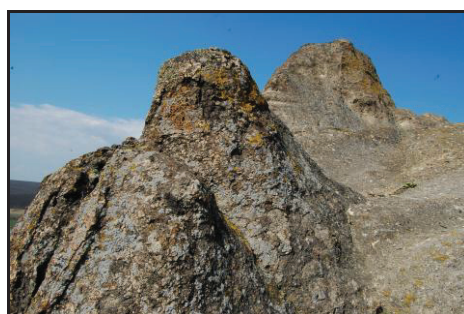
Kutatási területünk geológiai szempontból a Bükkalja miocén vulkáni képződményeinek területére esik. Alapközete a miocén ottnangi korú *Gyulakeszi Rioltuffa Formáció* (21–18,5 millió év, „Alsó Rioltuffa”), melyet nagyrészt hullott, lavina-, áthalmazott vagy freatomagmás rioltuffák építenek fel (PELIKÁN 2002, PENTELENYI 2002). A rioltuffa anyagában jelentős kvarc, biotit és horzsakő mennyiség mutatható ki, anyaga kifejezetten savanyú. A horzsakövek a mikroformák keletkezésében is jelentős szerepet játszottak. A Hegyes-kő alapközetét 40–50 cm vagy 1–2 m vastag pleisztocén lejtőagyag fedi (2.

ábra). Ebben a rétegben figyelhető meg jelentősebb törmelék- és hordalékanyag felhalmozódása.

A Laskó-patak völgyében és a Laskó-patak mellékvölgyeinek völgytalpán fiatal, holocén ártéri üledékek (kavics, homok, iszap, agyag) rakódtak le. A riolittufa alapkőzete a talajpusztulás miatt csak kisebb területeken, s a központi csúcson bukkan a felszínre (3. ábra).



2. ábra: A pleisztocén lejtőagyaggal fedett riolittufa alapkőzete



3. ábra: A csúcson felszínre bukkanó alapkőzet (miocén Gyulakeszi Riolittufa Formáció)

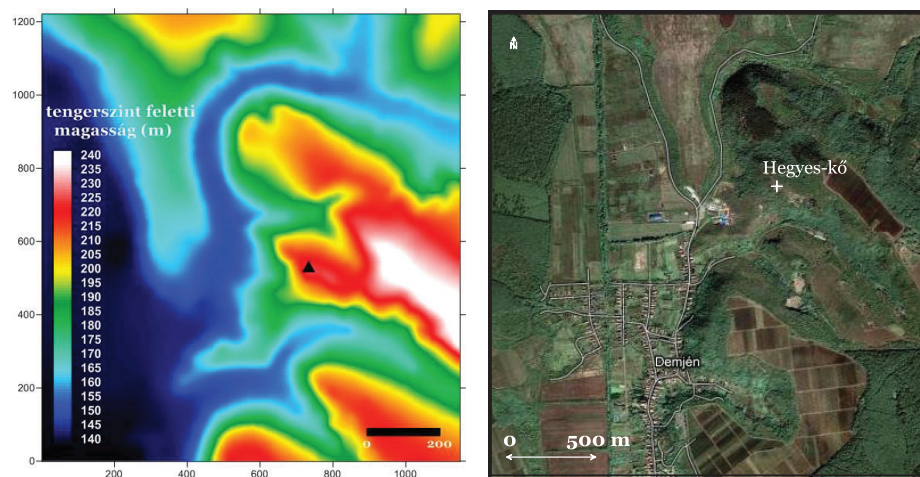
### Kutatási módszer

Kutatásunk során először a területről fellelhető szakirodalmakat és térképeket gyűjtöttük össze, majd részletes (M=1:10 000) terepi geomorfológiai térképezést végeztünk. A területen különböző lejtőkitettségi pontokon szedimentológiai mintavételi helyeket jelöltünk ki, itt begyűjtöttük az üledékmintákat, majd laboratóriumban részletes szemcsemegoszlási analízist végeztünk. Feltáró munkánk során az üledékmintákat kifőztük, szárító szekrényben 120°C-on szárítottuk, majd Leybold szitasort alkalmazva elválasztottuk egymástól a különböző szemcsekategóriákat. A minták szítalását követően a törmelékanyag minőségi összetételének elemzését is elvégeztük Leica sztereomikroszkóp segítségével. A formák kialakulási folyamatait és a formakincset a geomorfológiai terepi kiszállások során tártuk fel, a kutatás terepi és laboratóriumi eredményeiről folyamatos fotódokumentációt készítettünk. Az egyes geomorfológiai szintek megállapításához digitális domborzat modellt (DEM) szerkesztettünk, s eredményeinket a SURFER 9.0 program alkalmazásával jelenítettük meg. Az eredmények kiértékeléséhez térképeket és táblázatokat készítettünk.

## Kutatási eredmények

### *A kutatási mintaterület geomorfológiai szintjei*

Geomorfológiai kutatásunk során először a területen található *geomorfológiai szinteket* azonosítottuk be. Mind a térképeken (4. ábra), mind a keresztmetszeti ábrán (5. ábra) jól látható, hogy a Hegyes-kő (225 m) tetőszintjében 85–100 m relatív magasságban (Rm) található meg az Egri-Bükkaljára jellemző *fiatalabb, Villányiumi pediment* maradványfelszíne. E pediment a környező dombok tetőszintjében is kimutatható és egy korábbi, egységes, nagy kiterjedésű felszínt jelez az Egri-Bükkalján (DOBOS 2002, VÁGÓ – HEGEDŰS 2011). A heglábfelszín mintegy 2–1,8 millió évvel ezelőtt keletkezhetett szárazabb, szemiárid éghajlati adottságok mellett. E szintek alatt 4 szakaszban figyelhetjük meg a heglábfelszínbe bevágódott mellékvölgy bevésődési időszakait (4., 5. ábra). E kisebb maradványfelszínek a pleisztocénban keletkezett folyóvízi teraszok szintjei (Rm= 65, 55, 45, 32,5, 25, 20 m). Az 5 m magasan elhelyezkedő felszín már a mellékvölgy kijáratában keletkező hordalékkúp szintjét mutatja (6. ábra).



4. ábra: A demjéni Hegyes-kő geomorfológiai szintjeinek és tájhasználati rendszerének (Google, 2012) térképi ábrázolása

Az említett geomorfológiai szinteket mindkét ábrázolási módszer jól kimutatta, s a terepi térképezések is alátámasztották a kapott eredményeket (6. ábra).

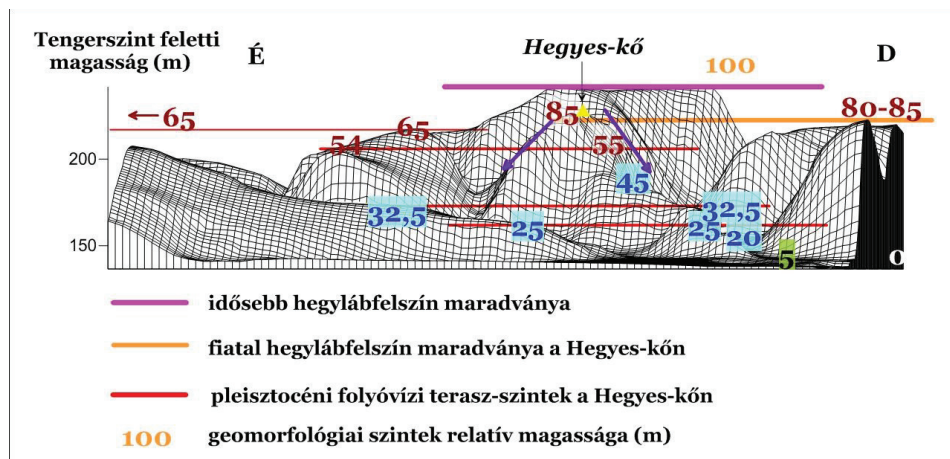
### *A kutatási mintaterület felszínfejlődése*

2010–2012 között végeztünk a területen részletes geomorfológiai térképezést. Az elkészült geomorfológiai térképen jól nyomon követhető, hogy a *fiatal, Villányiumi heglábfelszín* és annak lealacsonyodó felszíne a harmad- és negyedidőszak határán (P/Q) alakult ki a Hegyes-kő tetőszintjében és környezetében



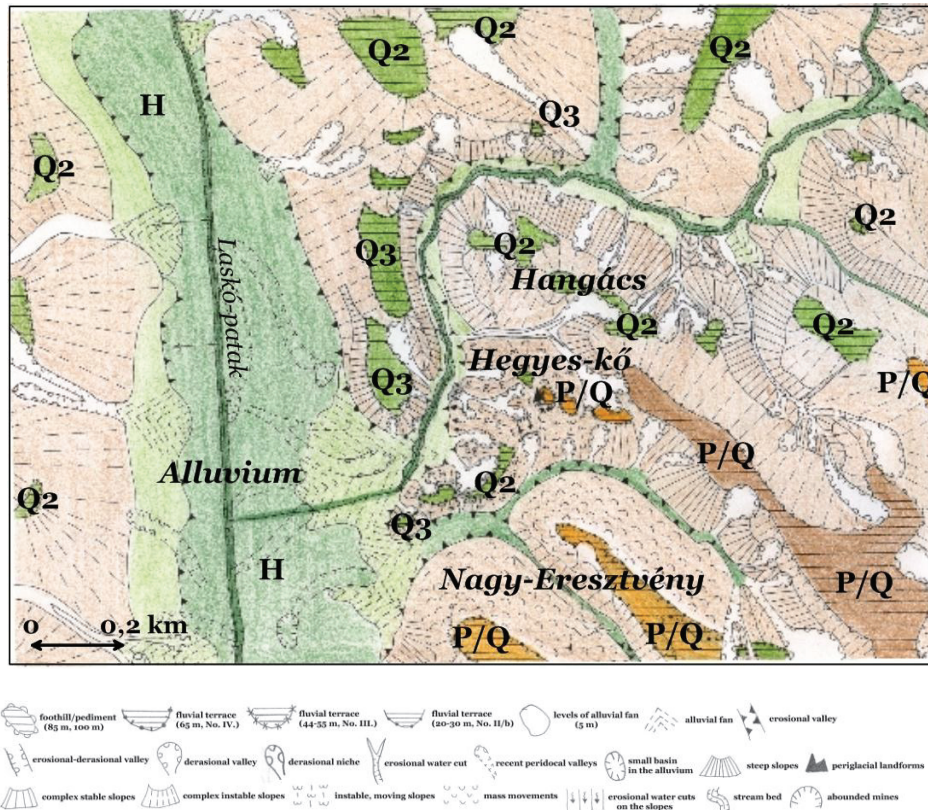
(6. ábra). Ebbe a hajdan (2–1,8 millió évvel ezelőtti) egységes hegyláb felszínbe mélyültek be a Bükkalja jelenlegi patakjainak ősei, így a Laskó-patak és annak ősi vízrendszere is. A Laskó-patak mellékvizei, mint sikerült kimutatni, több szakaszban mélyítették be völgyüket a mintaterületen és pleisztocéni folyóvízi teraszokat alakítottak ki (IV, III, II/b. sz. teraszok). A Laskó-patak völgytalpához viszonyítva a IV. sz. teraszt 65 m, a III. sz. teraszt 44–55 m, a II/b. sz. teraszt 20–30 m relatív magasságban figyelhetjük meg a területen. A hazai teraszmorfológiai beosztás alapján azt mondhatjuk, hogy a völgytalphoz közel fekvő teraszszintek ( $Q_3$ ) a felső-pleisztocénban, a felette elhelyezkedő teraszszintek ( $Q_2$ ) a középső-pleisztocénban keletkezhetnek (6. ábra).

A Hegyes-kő folyóvízi teraszokkal felszabdalt gerincének oldalában több deráziós és eróziós völgyet (7. ábra), valamint eróziós vízmosást (8. ábra) figyelhetünk meg. A lejtőket a pleisztocéni lejtőagyag jelenléte miatt számos csuszamlás és geliszoliflukciós tömegmozgás jellemzi, a lejtők instabilak, s recens mozgások mutathatók ki (7. ábra) a területen.



5. ábra: A Hegyes-kő geomorfológiai szintjeinek keresztmetszeti ábrázolása

A pleisztocén teraszokkal tagolt gerinceket meredek lejtők határolják. A kutatási terület északi részén, a Laskó-patak mellékvizeinek hajdani medrében a sodorvonal északi, északnyugati irányban tért ki, majd a mai fürdőberuházás területére húzódott át, s itt meredekebb homorú partokat alakított ki. A Hangács és a Nagy-Eresztvény északi, északnyugati kiettségű lejtői ugyanakkor a domború partfalak fejlődési menetét jelzik a területen. A kialakított kanyarulatok szárazulattá válása után a pleisztocénban tovább formálódott azok lejtője, partfalai, s a hidegebb periódusokban az említett deráziós völgyek, deráziós páholyok mélyültek a lejtőoldalakra.



Jelmagyarázat:

1-hegylábfelszín maradvány ( $R_m = 85$  m, 100 m), 2-pleisztocén folyóvízi terasz IV. ( $R_m = 65$  m), 3-pleisztocén folyóvízi terasz III. ( $R_m = 44-55$  m), 4-pleisztocén folyóvízi terasz II/b. ( $R_m = 20-30$  m), 5-alluviális hordalékkúp szintje ( $R_m = 5$  m), 6-hordalékkúp, 7-eróziós völgy, 8-eróziós-deráziós völgy, 9-deráziós völgy, 10-deráziós fülke, 11-eróziós vízmosás, 12-recens időszakos vízfolyás, 13-kisebb medence a holocén alluviumon, 14-meredek lejtők, 15-periglaciális formák, 16-komplex stabil lejtők, 17-komplex instabil lejtők, 18-instabil pusztuló lejtők, 19-tömegmozgások, 20-eróziós vízmosásokkal tagolt lejtőoldal, 21-patak meder, 22-felhagyott bányaterület

6. ábra: A Hegyes-kő környezetének geomorfológiai térképe (DOBOS 2012)

A Laskó-patak mellékvízének kijáratában széles hordalékkúp keletkezett. A Laskó-patak mai medrének környezetében 200–400 m széles holocén alluvium fejlődött ki, amelyet helyenként recens időszakos vízfolyások szabdalnak fel. Az alluvium peremén, a mellékvölgyek kijáratában kisebb hordalékkúpok épültek. A fő- és mellékvölgyek mentén eróziós völgyek formálódtak. Napjainkban a völgyoldalak a tömegmozgások és a csapadék leöblítő hatása miatt folyamatosan pusztulnak, a deráziós völgyfők szélesednek és hátrálnak, míg az alluvium peremi részei feltöltődnek. A Hegyes-kő tetőszintjében a riolittufa alapkőzet buk-

kan felszínre, s változatos földtani szerkezetével számos krioplanációs sziklafal, sziklatorony kialakulását tette lehetővé (9. ábra).



7. ábra: A Nagy-Eresztvény fiatal hegyláb-felszíne és a Hegyes-kő pleisztocén folyóvízi teraszai, tömegmozgások a lejtő mentén



8. ábra: Recens vízmosásokkal szabdaltnál rhyolittufa lejtőrészlet a Hegyes-kő nyugati oldalában



9. ábra: Krioplanációs sziklafal és krioplanációs terasz a Hegyes-kő déli oldalában



10. ábra: Krioplanációs torony a Hegyes-kő keleti oldalában

### ***A kutatási mintaterület mikroformái***

A Hegyes-kő központi tetőszintjében és lejtőoldalain különböző típusú mikroformák képződtek. Ezek megjelenésében igen jelentős szerepe volt annak, hogy a riolittufa kőzetalkotó ásványai (kvarc, biotit, piroxén, amfibol, horzsakő, plagioklász, femikus ásványok) az aprózódás és a mállás hatására szétesnek, a porózus és szálas szerkezetű horzsakövek (11. ábra) kifagynak, mállanak és in



situ törmelékképződés indul meg. Ahol kisebb-nagyobb horzsakövek esnek ki, vagy fagynak ki a kőzet felületéből pár cm átmérőjű „madáritatók” keletkeznek (12. ábra). A kőzetminőség különbségéből adódó pusztulás következtében kisebb *peremi lépcsők*, *repedések menti törmélék felhalmozódások* alakulnak ki. A nagyobb sziklák előterében és a központi tetőszintben *kiterjedtebb törmélékhal-mazok* mutathatók ki. Kisebb formákként említhetők még meg a nyugati lejtők mentén, a riolittufa felszín felszabdaltó *eróziós vízmosások*, *horhosok* (8. ábra).



11. ábra: Horzsakövek a riolittufa összletben



12. ábra: „Madáritatók” keletkezése riolittufa felszínén

13. ábra: A tetőszintet borító talajosodott törmélékanyag, az előtérben törmélékhal-mazok képződtek

### ***A központi sziklacsoporthoz sedimentológiai kutatási eredményei***

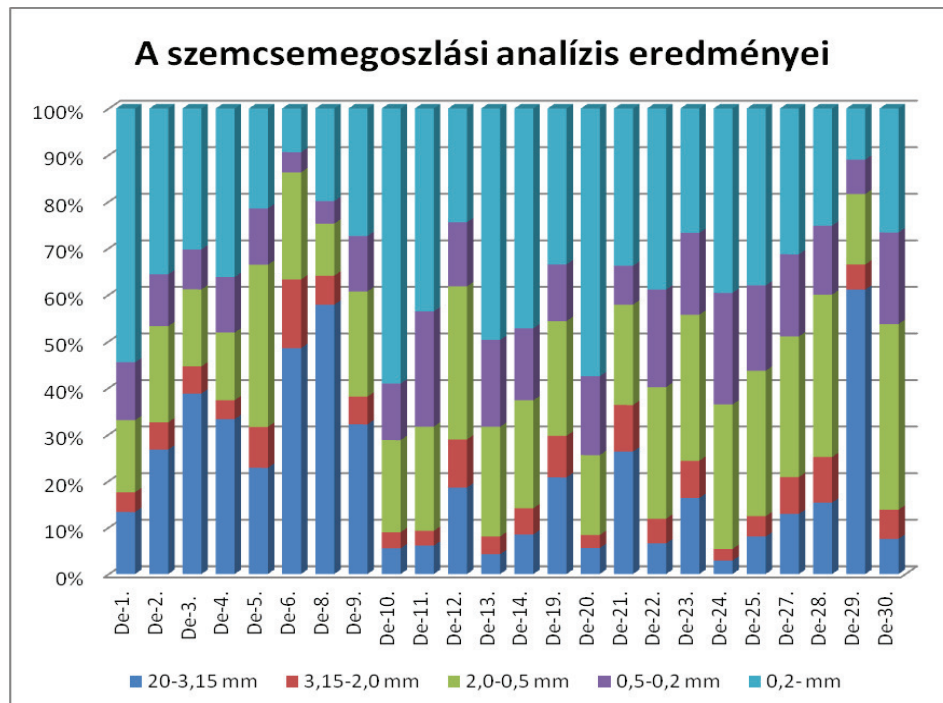
A tetőszintben kibukkanó sziklafalak előterében felhalmozódó törmélékanyag sedimentológiai elemzését (13. ábra) azért végeztük el, hogy a hegyláb-felszín-maradvány üledéktani bizonyítékát megtaláljuk a területen. A Hegyeskő központi sziklacsoporthoz 30 helyen vettünk be üledékmintákat (1. táblázat, 15., 16. ábra). Először az üledékminták *szemcseösszetételi analízisét* végeztük el Leybold szitasorral a Környezettudományi Tanszék Laboratóriumában.



A minták elemzésénél kiderült, hogy a központi sziklától északra fekvő helyeken (1–9. mintavételi hely, 14. ábra) nagyobb szemcseméretű törmelék keletkezett (14. ábra), itt érdekes „madáritatók” és lépcsőperemek formálódtak a riolittufa felszíneken. A sziklacsoport tetőszintjében, ahol jelentősebb a növényzeti fedettség és a talajképződés folyamata nagyobb kiterjedésű törmelékhalmozatok képződtek. A törmelékben itt már a kisebb szemcseméretű finom homok, iszap és agyag frakció dominál (14. ábra). A törmelékhalmozatok lejtő irányú metszetében a törmelék osztályozottságát is sikerült kimutatnunk (16. ábra), a képződő törmelék szemcsemérete lejtő irányban csökkenő tendenciát mutat.

1. táblázat: *Szedimentológiai mintavételi helyek a Hegyes-kőn (2011)*

Mintavételi szám	A mintavétel helye
1.	a Hegyes-kő központi sziklájának északi oldala
2.	a Hegyes-kő központi sziklájának északi oldala
3.	a központi szikla északnyugati előtere, egy sziklaperem közelében
4.	a központi szikla északnyugati előtere, a sziklaperem mellett, kisebb madáritató törmeléke
5.	a központi szikla közvetlen északi előtere, közvetlenül a növényzeti borítottsággal rendelkező terület előtt
6.	a központi szikla közvetlen északi előtere, közvetlenül a növényzeti borítottsággal rendelkező terület előtt, kisebb „madáritató” törmelékanyaga
7.	a központi szikla közvetlen északi előtere, közvetlenül a növényzeti borítottsággal rendelkező terület előtt, csupasz riolittufa felszín in situ törmelékanyaga
8.	az ÉNy-i oldal „galamb-sziklájának” déli alja
9.	az ÉNy-i oldal „galamb-sziklájának” keleti töve
10.	a „galambszikla” 9. mintájától ÉK-re, a növényzeti rész mellett
11.	a központi szikla É-i előtere
12.	a 11. minta feletti terület, a központi sziklától É-ra
13.	két kisebb tufadomb között fekvő terület
14.	a 13. minta alatt 1 m-re, lágyszárú vegetációval borított terület
15.	a központi szikla É-i előtere
16.	növényzettel borított terület
17.	16. minta alatt 1,5 m-re
18.	16. minta alatt 2,5 m-re
19.	Hegyes-kő teteje, növényzeti fedettség, talajminta
20.	Hegyes-kő teteje, 19. mintától D-re
21.	Hegyes-kő teteje, 20. mintától D-re
22.	Hegyes-kő teteje, 21. mintától D-re
23.	K-i sziklától ÉÉNy-ra, a tetőn, törmelékhalmoz teteje
24.	K-i sziklától ÉÉNy-ra, a tetőn, törmelékhalmoz közepe
25.	K-i sziklától ÉÉNy-ra, a tetőn, törmelékhalmoz alsó része
26.	K-i szikla Ny-i előtere, kisebb lépcsőn felhalmozódott törmelékanyag
27.	K-i szikla DNy-i előtere, kisebb lépcsőn felhalmozódott törmelékanyag
28.	K-i szikla D-i előtere, a fás terület pereme
29.	a sziklacsoport déli lejtője, kisebb kiszögelés törmelékanyaga
30.	a sziklacsoport déli lejtője, kisebb kiszögelés törmelékanyaga, az előbbtől D-re

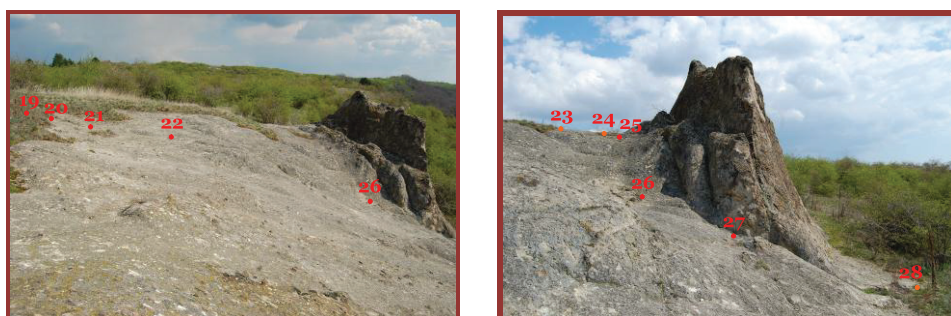


14. ábra: A Hegyes-kő területén begyűjtött üledékminták szemcsemegoszlási analízisének eredményei

A szemcseösszetétel említett megoszlását az is alátámasztja, hogy a Hegyes-kő területén az átmeneti évszakokban sikerült kimutatni a periglaciális klímahatás jelenlétét (KOVÁCS, 2011) 2011-ben. A sziklacsoport területén a legjelentősebb felszíni szélesebbséget, a leghidegebb felszíni hőmérsékleteket és átlagosan 3–6 cm vastag hóborítást a központi szikla környezetében és annak északi előterében mutattak ki. Ez azt jelzi, hogy ezen a területen (1–9. mintavételi hely) jelentősebben adottak a fagy okozta aprózódás feltételei, s így nagyobb szemcseméretű (12–55%: kavics) in situ törmelék kialakulása jellemző napjainkban is. A finom szemű homok, iszap és agyag frakció aránya 10–40% között változik. A tetőszint déli kitettségű lankás lejtőin már mérsékeltébbek a kifagyás és az inszolációs aprózódás klimatikus feltételei, így itt a növényzettel borított tufafelszínen és annak előterében az osztályozott törmelékhalmozatok jelennek meg (16. ábra, 16–18., 19–22., 23–25. mintavételi hely). A 19. pontnál például durvább a törmelék anyaga (20% kavics, 7% murva, 24% durva homok, 35% finom homok, iszap, agyag), míg a törmelékhalmoz alját képező 22. pontnál már csak 6% a kavics, 4% a murva, 29% a durva homok és 40% a 0,2 mm-nél kisebb szemcseméretű anyag jelenléte.



15. ábra: Az 1–10. mintavételi hely (GYŐRI 2009)



16. ábra: További, jelentősebb mintavételi helyek a Hegyes-kőn (DOBOS)

A szemcseösszetételi analízist követően, Leica sztereomikroszkóp segítségével megvizsgáltuk a minták kőzetanyagát. Az egyes szemcsetartományokban felvételeztük a kőzetek anyagát, színét, jellegét (genetikai eredetét), koptatottsá-



gát, az önállóan megjelenő ásványi közetalkotók számát és az idegen eredetű szemcsék, közetdarabok típusát.

A feltárt törmelékanyag nagyrészt az alapkőzet, a világosszürke színű Gyula-keszi Riolittufa Formáció riolittufájának anyagából tevődik össze. A törmelékanyag komplex genezisű, mert az inszolációs és a fagy okozta aprózódás, valamint a víz általi kisebb szállítás is kimutatható benne (2. táblázat). A törmelék finomabb anyagában már az alapkőzet széteső ásványszemcséit figyelhetjük meg, a közetnek jelentős a kvarc, biotit, horzsakő és vulkáni üveg tartalma. A törmelék vagy helyben keletkezik, vagy a lejtőoldalában kisebb mértékű áttelepítettségnek van kitéve (csapadék lemosó hatása, tömegmozgások). A nagyobb szemcsekategóriákban *miocén korú dácittufa (Tari Dácittufa Formáció), triász mészkő, kvarcit és fehér mészkő* mutatható ki. Ezek a szemcsék bükk hegységi eredetűek, a Hegyes-kő területén idegenek. Valószínű, hogy a Laskó-patak vízrendszere szállította ide, majd akkumulálta ezeket a darabokat, amikor a pliocén és pleisztocén határán időszakos vízmosások alakultak ki, s jelentős hordalékanyagot hoztak ki a Bükk hegység belső területeiről. Mivel a fellelt törmelékanyag (idegen kavicsok és murva darabok) a sziklák tetőszintjében helyezkedik el, s napjainkban is recens pusztulás figyelhető itt meg, egy korábbi időszak hordalékanyagát jelezhetik az adott környezetben. Hasonló üledék lerakódásokat a pliocén és pleisztocén határára datálhatunk, de előfordulhat még az is, hogy a magasabban fekvő környező tetőszintek áthalmozott anyaga a vizsgált, durvább törmelék.

2. táblázat: Szemcseösszetétel és kőzetanyag vizsgálat a demjéni Hegyes-kő területén

Minták	kőzet- anyag színe	kőzetanyag jellege, db-száma			tüfadarabok, szemcsék	kvarc	biotit	vulkáni üveg	horzsa- kő	Felhal- mozódás	idegen eredetű szemcsék, darabok
		szögletes aprózódott	lekerekített viz által szállított	eredet							
> 10 mm	GYRF világos szürke	11 + 20 -	17 + 14 -	V + F	db	24 + 7 -	24 + 7 -	24 + 7 -	24 + 7 -	27 + 24 -	TDF mészko
10 – 6,3 mm	GYRF világos szürke	27 + 4 -	25 + 6 -	F + V	db	31 +	31 +	31 +	31 +	31 -	TDF kvarcit
6,3 – 5 mm	GYRF világos szürke	25 + 6 -	30 + 1 -	V + F	db	31 +	31 +	31 +	31 +	31 -	TDF fehér mészko
5 – 3,15 mm	GYRF világos szürke	22 + 9 -	28 + 3 -	V + F	db + közepes	30 + 1 -	30 + 1 -	30 + 1 -	30 + 1 -	31 -	TDF kvarcit mészko
3,15 – 2 mm	GYRF világos szürke	25 + 6 -	29 + 2 -	V + F	közepes	31 +	31 +	31 +	31 +	31 -	TDF
2 – 1 mm	GYRF világos szürke	25 + 6 -	31 +	V + F	közepes	31 +	31 +	31 +	31 +	23 + 8 -	-
1 – 0,63 mm	GYRF világos szürke	21 + 10 -	31 +	V + F	közepes	31 +	31 +	31 +	31 +	14 + 17 -	-
0,63 – 0,5 mm	GYRF világos szürke	24 + 7 -	31 +	V + F	sok kicsi szemcse	31 +	31 +	31 +	31 +	16 + 15 -	-
0,5 – 0,315 mm	GYRF világos szürke	25 + 6 -	31 +	V + F	sok kicsi szemcse	31 +	31 +	31 +	31 +	16 + 15 -	-
0,315 – 0,2 mm	GYRF világos szürke	24 + 7 -	31 +	V + F	sok kicsi szemcse	31 +	31 +	31 +	31 +	26 + 5 -	-
< 0,2 mm	GYRF világos szürke	24 + 7 -	31 +	V + F	sok kicsi szemcse	31 +	31 +	31 +	31 +	31 +	-

- GYRF = Gyulakeszi Riolitufa Formáció, nem összetűlt riolittufa
- TDF = Tari Dácitufa Formáció, nem összetűlt riolittufa
- F – fagy okozta aprózódással keletkezett törmelék
- V – viz által szállított törmelék (mállás, feltületi leöblítés)

- - = nem jellemző folyamat
- + = jellemző folyamat
- (+) = részlegesen jellemző folyamat
- Ön = önálló szemcséként is megjelenő ásványi alkotók (aprózódott anyagban)

## Összegzés

Tanulmányunkban az Egri-Bükkalja területén fekvő demjéni Hegyes-kő kialakulásával, formakincsével és recens törmelékképződésével foglalkoztunk. A mintaterületen sikerült igazolni a fiatalabb hegyláb felszín (P/Q) jelenlétét, annak pleisztocén folyóvízi teraszok általi felszabdálódását ( $Q_2$ ,  $Q_3$ ), s a recens formaképződés folyamatait és formakincsét. A mikroformák feltárása a geológiai adottságok és a formaképződés szignifikáns kapcsolatrendszerét igazolta. A sziklacsoportok törmelékanyagának szemcseösszetételi vizsgálata a kialakult törmelékhalmozatok kőzetanyagának osztályozottságát mutatta ki. A területen sikerült idegen, bükk hegységi eredetű kavicsokat és murva darabokat találni, amelyek igazolhatják a Hegyes-kő tetőszintjében vagy annak környezetében a fiatal hegyláb felszín keletkezését, s annak üledéktani bizonyítékát.

Részletes feltáró munkánk a bükkaljai védett kaptárkövek geomorfológiai feldolgozásának egyik alappéldája is lehet.

## Irodalomjegyzék

- DOBOS A. (2002): A Bükkalja II. Felszínalaktani leírás. in: Baráz Cs. (szerk.): A Bükki Nemzeti Park. Hegyek, erdők, emberek. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 217–227.
- DOBOS A. (2012): Pleistocene and Holocene landscape development and geoheritage of the Hegyes-kő hill in Demjén (North Hungary), *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, Krakow
- DÖVÉNYI Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere, Magyar Tudományos Akadémia, Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest. p. 876.
- GYŐRI Á. (2009): Hegyes-kő geológiai és geomorfológiai értékeinek felmérése, kataszterezése (Demjén). Szakdolgozat, Eszterházy Károly Főiskola, TTK, Eger, 1–40.
- GYŐRI Á. – DOBOS A. (2010): The cadastral survey of Earth scientific values in the protected Hegyes-kő Hill situated in Demjén and questions of its buffer-zone in concept of the „Thermal valley” Touristic Development Plan (North Hungary). in: Chatzipetros, A. A. – Melfos, V. – Marchev, P. – Lakova, I.: *Geologica Balcanica*, XIX Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association, Thessaloniki, Greece, 23–26 September 2010, Abstract Volume, 39. 1–2. Sofia, (ISSN 0324-0894), pp. 149–150.
- HEVESI A. (1980): Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ösföldrajzi képéhez. *Földtani Közlöny* 110. 3–4., 540–550.
- KOVÁCS A. (2011): A demjéni hegyes-kő mikroklímájának vizsgálata. in: Dobos A. (szerk.): *Tájkutatás – Természetvédelem*, EKF Tájkutatások – Természetvédelem Tehetséggondozó és Kutató Műhely, Eger, 67–79.
- MAROSI S.- SOMOGYI S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere I–II., Magyar Tudományos Akadémia, Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- PELIKÁN P. (szerk.) (2002): A Bükk hegység földtani térképe (M=1:100 000). in: Baráz Cs. (szerk.): *A Bükki Nemzeti Park. Hegyek, erdők, emberek. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság*, Eger, 1–621.



- PENTELÉNYI L. (2002): A Bükkalja I. Földtani vázlat. in: Baráz Cs. (szerk.): A Bükki Nemzeti Park. Hegyek, erdők, emberek. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 205–216.
- PINCZÉS Z. (1955): Morfológiai megfigyelések a Hór völgyében. Földrajzi értesítő IV. 2. 145–156.
- PINCZÉS Z. (1957a): Az Eger-völgy problémái. Földrajzi Értesítő VI. 29-43.
- VÁGÓ J. – HEGEDŰS A. (2011): DEM based examination of pediment levels: a case study in Bükkalja, Hungary. Hungarian Geographical Bulletin 60 (1) 25-44.